

GERALDO CAMILO ALBERTON

**PREVALÊNCIA E CORRELAÇÃO ENTRE INFECÇÃO  
URINÁRIA, *ACTINOMYCES SUI* E ALGUNS  
PARÂMETROS FÍSICOS E QUÍMICOS DA  
URINA EM PORCAS GESTANTES**

Dissertação apresentada como requisito à  
obtenção do grau de Mestre. Curso de  
Pós-Graduação em Ciências Veterinárias,  
Setor de Ciências Agrárias, Universidade  
Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Pedro R. Werner, MS, PhD.

CURITIBA

1996

A COMISSÃO EXAMINADORA, ABAIXO ASSINADA,  
APROVA A TESE

**PREVALÊNCIA E CORRELAÇÃO ENTRE INFECÇÃO URINÁRIA,  
ACTINOMYCES SUIE E ALGUNS PARÂMETROS FÍSICOS E  
QUÍMICOS DA URINA EM PORCAS GESTANTES**

ELABORADA POR

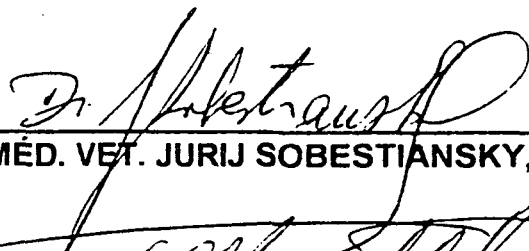
**GERALDO CAMILO ALBERTON**  
MÉDICO VETERINÁRIO

COMISSÃO EXAMINADORA



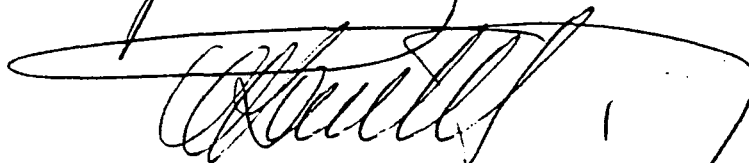
---

PROF. PEDRO RIBAS WERNER, MMV, PhD  
ORIENTADOR



---

MÉD. VET. JURIJ SOBESTIANSKY, Doutor



---

PROF. CARLOS EUGÊNIO KANTEK GARCIA-NAVARRO, MSc, Doutor

CURITIBA  
1996

Dedico este trabalho aos meus pais Remo e Mirtes

## AGRADECIMENTOS

Este trabalho é resultado de um esforço conjunto de Professores, Pesquisadores, Bolsistas e Estagiários da Universidade Federal do Paraná, do CNPSA/EMBRAPA, Sadia Concórdia S.A e Universidade Estadual de Lages - SC. Para todas estas pessoas que colaboraram e acreditaram neste trabalho, minha eterna gratidão.

Gostaria de registrar meus agradecimentos especiais:

Ao meu Orientador, Professor Pedro Ribas Werner, pela dedicação, pela atenção e pelos ensinamentos tão generosamente transmitidos durante todo o Mestrado.

Ao Dr. Jurij Sobestiansky, que acolheu-me no CNPSA e me concedeu a oportunidade da realização deste trabalho em conjunto, privilegiando-me com seus conhecimentos.

Ao Professor José Ricardo Pachaly, que me apoiou e aconselhou-me nas horas certas.

Ao Zootecnista Osmar Dalla Costa, pelo inestimável auxílio em toda a parte prática deste trabalho.

Ao Estatístico Waldomiro Barioni Jr., que transformou um amontoado de números em valiosos dados que originaram esta dissertação.

Ao Professor Carlos Kantek Garcia-Navarro, pelos conhecimentos transmitidos.

Ao Armando e aos demais funcionários do Laboratório de Sanidade do CNPSA, pela inestimável ajuda nos trabalhos de urinálise.

Ao Dr. Jerônimo Fávero e ao Dr. Nelson Mores, que possibilitaram a realização do nosso projeto de pesquisa no CNPSA.

Aos Professores e Funcionários do Curso de Pós-graduação da UFPR e da UFRGS, pela oportunidade de realização deste curso.

Aos Bolsistas e estagiários do CNPSA, especialmente à Bia, pela colaboração nos trabalhos de colheita de amostras e de urinálise.

Aos colegas Juliano, Mores e Léo, pela hospitalidade em Concórdia nas inúmeras viagens para realização deste trabalho.

À minha namorada Lígia, pela atenção, o carinho, e o incentivo.

## SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS.....	iv
LISTA DE ABREVIATURAS.....	v
RESUMO.....	vi
ABSTRACT.....	vii
1 INTRODUÇÃO.....	1
2 REVISÃO DA LITERATURA.....	3
2.1 INTRODUÇÃO.....	3
2.2 ETIOLOGIA .....	5
2.3 PATOGÊNESE.....	8
2.4 DIAGNÓSTICO.....	10
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	14
3.1 GRANJAS.....	14
3.2 COLHEITA DA URINA.....	14
3.3 EXAME DA URINA.....	15
3.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	20
4 RESULTADOS.....	22
4.1 PREVALÊNCIA DE INFECÇÃO URINÁRIA E DE <i>A. suis</i> .....	22
4.2 PARÂMETROS FÍSICOS E QUÍMICOS ANALISADOS.....	22
4.3 CRUZAMENTOS ENTRE AS VARIÁVEIS.....	23
5 DISCUSSÃO.....	32
6 CONCLUSÕES.....	39
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	41

## LISTA DE TABELAS

1	Freqüência de grupos de bactérias isolados da urina de 350 porcas com infecção urinária.....	5
2	Freqüência de bactérias isoladas da urina de 52 porcas com bacteriúria.....	6
3	Freqüência de bactérias isoladas da urina de 60 porcas com bacteriúria.....	6
4	Localização geográfica das granjas, número total e número de porcas examinadas por granja.....	21
5	Prevalência de infecção urinária e de <i>Actinomyces suis</i> em porcas gestantes de granjas da região Sul do Brasil.....	24
6	Prevalência de infecção urinária e de <i>Actinomyces suis</i> de acordo com os resultados dos exames físicos e químicos da urina de 1.745 porcas gestantes da região Sul do Brasil.....	25
7	Número e percentagem de porcas positivas e negativas para infecção urinária (IU) e para <i>Actinomyces suis</i> de acordo com o sistema de criação adotado em 25 granjas da região Sul do Brasil.....	26
8	Distribuição, segundo a presença de infecção urinária versus a presença de <i>Actinomyces suis</i> , de amostras de urina de 1.745 porcas gestantes da região Sul do Brasil.....	26
9	Distribuição numérica e percentual dos vários parâmetros urinários examinados segundo a presença e ausência de infecção urinária e de <i>Actinomyces suis</i> em 1.745 porcas gestantes da região Sul do Brasil.....	27
10	Distribuição, segundo o grau de incidência e o tipo de cristal encontrado, de amostras de urina de porcas gestantes da região Sul do Brasil.....	28
11	Distribuição, segundo a densidade versus a cor da urina, de amostras de urina de porcas gestantes da região Sul do Brasil.....	28
12	Distribuição, segundo a presença de turbidez versus a presença de cristais, de amostras de urina de porcas gestantes da região Sul do Brasil.....	28
13	Distribuição, segundo a presença de sangue versus a presença de nitrito, de amostras de urina de porcas gestantes da região Sul do Brasil.....	29

14	Distribuição, segundo a presença de sangue versus a presença de proteína, de amostras de urina de porcas gestantes da região Sul do Brasil.....	29
15	Distribuição, segundo o pH versus a concentração de proteína, de amostras de urina de porcas gestantes da região Sul do Brasil.....	29
16	Distribuição, segundo a presença de cristais versus densidade, de amostras de urina de porcas gestantes da região Sul do Brasil.....	30
17	Distribuição, segundo a presença de cristais versus pH, de amostras de urina de porcas gestantes da região Sul do Brasil.....	30
18	Valores de qui-quadrado resultantes do cruzamento entre as variáveis estudadas através de urinálise de 1.745 porcas gestantes da região Sul do Brasil.....	31

## LISTA DE ABREVIATURAS

UFC	- unidade formadora de colônias
CNPISA	- Centro Nacional de Pesquisa de Suínos e Aves
IFI	- imunofluorescência indireta.
SISCON	- sistema intensivo de suínos criados confinados
SISCAL	- sistema intensivo de suínos criados ao ar livre

## RESUMO

Prevalência e correlação entre infecção urinária, *Actinomyces suis* e alguns parâmetros físicos e químicos da urina em porcas gestantes.

O presente trabalho teve o objetivo principal de determinar a prevalência de infecção urinária e a prevalência da bactéria *Actinomyces suis* na urina de 1745 porcas gestantes da região Sul do Brasil. As porcas eram criadas em confinamento, em granjas que apresentavam problemas reprodutivos e, criadas ao ar livre, em granjas que não apresentavam problemas reprodutivos. A presença do *A. suis* na urina foi determinada através de imunofluorescência indireta. Foram consideradas portadoras de infecção urinária as porcas que apresentaram nitritúria e/ou hematúria. Adicionalmente, estudaram-se alguns parâmetros físicos e químicos da urina para verificar suas significâncias no diagnóstico presuntivo de infecção urinária. A prevalência de infecção urinária foi de 29,54% para as porcas criadas em confinamento e de 16,46% para as porcas criadas ao ar livre. A prevalência geral de infecção urinária foi de 28,31%. Observou-se a presença do *A. suis* na urina de 22,24% das porcas criadas em confinamento e em 6,71% das porcas criadas ao ar livre. A prevalência geral de *A. suis* foi de 20,63%. Observou-se correlação negativa entre infecção urinária e *A. suis*, ou seja, as porcas que apresentaram infecção urinária tinham menor prevalência de *A. suis* (13,67%) do que as que não a apresentaram (23,12%). Da mesma forma, as porcas portadoras de *A. suis*, tinham menor prevalência de infecção urinária (17,43%) do que as não portadoras (28,62%). Apenas 3,60% das porcas examinadas eram positivas para infecção urinária e *A. suis* simultaneamente. Concluí-se a partir destes resultados que as porcas podem ser portadoras sadias do *A. suis* e que esta bactéria pode competir com microrganismos eventualmente capazes de causar infecção urinária. Por outro lado, observou-se correlação entre hematúria e a presença de *A. suis* na urina. Deste modo, das 32 porcas que apresentavam hematúria, 75% eram portadoras de *A. suis*, o que demonstra que, quando a infecção urinária é acompanhada de hematúria, geralmente o *A. suis* está participando da patogenia da infecção. Também foi possível observar correlação entre hematúria e nitritúria. Tendo em vista que o *A. suis* não transforma nitrato em nitrito, pode-se concluir que infecções urinárias causadas pelo *A. suis* geralmente são mistas. A cor predominante da urina foi a amarelo claro, tanto para as porcas portadoras ou não portadoras de infecção urinária ou de *A. suis*. Constatou-se a presença de turbidez em 83,15% das amostras, sendo que em 96,18% das amostras turvas observou-se a presença de cristais. O pH da urina foi de 6,51, não diferindo para as porcas portadoras de infecção urinária ou de *A. suis*. A densidade média da urina foi de 1016. Observou-se correlação entre infecção urinária e proteinúria. Foi observado proteinúria em 29,47% das amostras. Constatou-se cristalúria em 54,90% das amostras examinadas. Contudo, não se observou correlação entre infecção urinária e a presença de cristais na urina.



## ABSTRACT

Prevalence and correlation between urinary tract infections, *Actinomyces suis* and some physical and chemical parameters of pregnant sows' urine

The main objective of this study was to determine the prevalence of urinary tract infections and presence of *Actinomyces suis* in the urine of 1745 pregnant sows in southern Brazil. The sows were from pig farms that raised the animals in confinement and with histories of chronic reproductive problems, and from farms which raised the pigs outdoors and without histories of reproductive problems. The presence of *A. suis* was determined by indirect immunofluorescence. Urinary infection was considered present when the urine sample contained either nitrites or blood. Additionally, to determine their significance for the presumptive diagnosis of urinary infections in sows, the color, odor, turbidity, density, pH, and the presence of protein and crystals in the urine were determined. Urinary infections were present in 29.54 % of the sows raised in confinement and 16.46 % of the sows raised outdoors. The overall prevalence of urinary infections was 28.31%. For the presence of *A. suis*, 22.24% of the sows raised in confinement and 6.71% of the sows raised outdoors had the bacteria in their urines. The prevalence of *A. suis* in all sows was 20.63%. Negative correlation was demonstrated between the presence of urinary infections and the presence of *A. suis*. In other words, sows which had urinary infections had lesser numbers of *A. suis* (13.67%) in the urine than those sows without urinary infections (23.12%). In the same way, urine samples positive for *A. suis* had lesser number of urinary infections (17.43%) than those negative for the bacteria (28.62%). Only 3.60% of the sows had urinary infection and *A. suis* simultaneously in the urine. It was concluded that sows can harbor *A. suis* in their urinary tracts without showing signs of urinary infections or that this bacteria competes with microorganisms eventually capable of causing urinary tract infections in sows. On the other hand, there was strong correlation between the presence of *A. suis* and hematuria. That is, 75.00% of the sows showing hematuria were positive for the presence of the bacteria. The same was true for the presence of nitrites and blood in the urine. Since *A. suis*, usually present with the blood does not transform nitrates in nitrites, it led us to believe that urinary tract infections when caused by *A. suis* have additional bacteria involved. The turbidity frequently observed in sow's urine (83.15%) is due to the presence of crystals, present in 96.18 % of the turbid samples. Finally, color, turbidity, density, pH and presence of crystals were considered of no value for the presumptive diagnosis of urinary tract infections in the sow.

## 1 INTRODUÇÃO

A suinocultura é uma atividade de muita importância no contexto sócio-econômico brasileiro, não só pela capacidade do suíno produzir grande quantidade de proteína de ótima qualidade em menor espaço físico e de tempo, mas também pelo contingente de produtos envolvidos na sua exploração.

A suinocultura brasileira vem, ao longo dos últimos anos, comportando-se de maneira bastante similar ao que ocorre nos grandes centros produtores de suínos da América do Norte e Europa. Está ocorrendo uma diminuição progressiva do número de granjas, mas com um aumento significativo no tamanho dos plantéis, tanto dos que estão permanecendo em produção como dos novos que estão sendo implantados. Além disso, novas tecnologias nas áreas de genética, produção, nutrição e controle de enfermidades têm sido constantemente desenvolvidas e implantadas pela suinocultura moderna (SESTI, 1995).

Paralelamente ao aumento da produtividade que a modernização da suinocultura tem conquistado, a intensificação da produção aliada à exploração de animais geneticamente mais exigentes e mais sensíveis a doenças, tem ocorrido um aumento na incidência de doenças multifatoriais. Estas doenças, embora sejam causadas por agentes infecciosos definidos, possuem seu desencadeamento condicionado à existência de uma série de fatores predisponentes. Atualmente, acredita-se que 75% ou mais das perdas econômicas em uma granja de suínos estejam relacionadas às doenças multifatoriais (SOBESTIANSKY et al., 1993). Dentre estas, destacam-se as infecções urinárias pela alta prevalência em que são encontradas nos rebanhos suínos e pelas perdas econômicas por elas determinadas.

Nas últimas décadas, as infecções urinárias nos suínos não foram assunto prioritário, o que se deveu provavelmente à sua baixa incidência. Contudo, com a intensificação e confinamento da criação de suínos, observaram-se, em muitas granjas, problemas de produtividade relacionados à alta incidência de infecção

urinária e, devido a isto, nos últimos anos elas passaram a ser estudadas com bastante intensidade.

Pesquisadores de diversos países têm apresentado dados referentes aos grandes prejuízos determinados pelas infecções urinárias nas granjas de suínos. Estes resultados mostram a existência de estreita relação entre as infecções urinárias e os problemas reprodutivos, como redução do tamanho da leitegada e aumentos nas taxas de retornos ao cio, de abortos, da síndrome mastite-metrite-agalaxia e de anestro ( AKKERMANS e POMPER, 1980; MADEC e DAVID, 1983; PERESTRELO e PERESTRELO, 1988). Estima-se também que as infecções urinárias sejam responsáveis por 50% dos casos de mortes de porcas (PERESTRELO e PERESTRELO, 1988).

O aparelho urinário pode infectar-se por via hemática ou sistêmica, e através da ascensão de bactérias provenientes da vagina e uretra. As infecções de origem sistêmica não têm importância dentro da problemática das infecções urinárias que será tratada neste estudo e, por isso, não serão abordadas.

Na tentativa de contribuir para melhor conhecimento das infecções urinárias em suínos e, indiretamente, para reduzir seu impacto econômico nos níveis de produção industrial, o presente trabalho tem os seguintes objetivos diretos:

- a) determinar a prevalência de infecções urinárias em porcas criadas em confinamento ou criadas ao ar livre, em granjas da região sul do Brasil que apresentam ou não problemas reprodutivos;
- b) determinar a prevalência da bactéria *Actinomyces suis* naquelas porcas, tentando elucidar a importância da bactéria no desenvolvimento da infecção urinária;
- c) estudar alguns parâmetros físicos e químicos da urina de porcas para verificar suas significâncias no diagnóstico presuntivo de infecção urinária.

## 2 REVISÃO DA LITERATURA

### 2.1 INTRODUÇÃO

Entende-se por infecção urinária a penetração e multiplicação de microorganismos nas vias urinárias. A infecção pode atingir tanto as vias urinárias superiores quanto as inferiores. Os exames de rotina dificilmente permitem a distinção entre os quadros de pielonefrite, pielite, ureterite, cistite ou uretrite. A ausência de sinais clínicos específicos, associada a achados laboratoriais pouco conclusivos impede o diagnóstico da localização da infecção. Portanto, utiliza-se uma denominação genérica de infecção urinária (SOBESTIANSKY et al., 1992a).

A constatação de microorganismos na urina é um sinal patognomônico de infecção das vias urinárias (OBLING, 1969) e, segundo BREITFELLNER (1972) e MADEC e DAVID (1983), é freqüentemente o sinal mais evidente de um processo infeccioso nas vias urinárias. Contudo, deve-se ressaltar que as amostras de urina colhidas por cistocentese ou por micção espontânea podem contaminar-se com bactérias transitórias ou pertencentes à flora normal da vagina e uretra. Do exame bacteriológico de amostras de urinas colhidas durante a micção espontânea de animais sem infecção urinária podem ser isoladas bactérias ( $< 10^3$  UFC/ml de urina) procedentes da uretra ou da vagina (BERNER, 1978).

As infecções urinárias podem ser causadas por infecções puras ou mistas. Considera-se como infecção pura quando no meio de cultura cresce somente uma espécie de bactéria e o número de colônias ultrapassa a  $10^5$  por mililitros de urina. Tanto nos isolamentos puros como nos mistos, quando o número de bactérias por mililitros de urina for inferior a  $10^5$ , considera-se apenas como uma contaminação, e não como infecção (BERNER, 1990).

As infecções urinárias em suínos ocorrem com maior freqüência nas fêmeas do que nos machos, fato que é atribuído às diferenças anatômicas e às variações fisiológicas próprias das fêmeas, como cio, gestação e parto (OLIVEIRA, 1987). As vias urinárias da porca são naturalmente mal protegidas. A distância da

vulva até a uretra é relativamente pequena e a uretra por sua vez é mais curta e mais distendida do que a do cachaço, que é mais longa e tortuosa. Estes fatos tornam a bexiga da porca mais predisposta à ascensão de bactérias, particularmente aquelas da flora retal ou vulvar (SMITH, 1983).

Devido à sua alta frequência e sua relação com problemas reprodutivos, as infecções urinárias são consideradas as doenças endêmicas mais importante dos suínos, pois as perdas econômicas envolvem várias fases do ciclo de produção. As infecções urinárias são responsáveis por 50% das mortes súbitas de porcas (PERESTRELO e PERESTRELO, 1988). Existe uma estreita relação entre as infecções urinárias e as infecções uterinas. As endometrites puerperais servem como fonte de infecção da bexiga e vice versa (BOLLWAHN et al., 1984). Em um estudo realizado por MADEC (1984a), observou-se grande associação entre a presença de piometra e as lesões inflamatórias do aparelho urinário. Porcas que apresentam bacteriúria possuem uma tendência em apresentar leitegadas de tamanho reduzido, menores taxas de fertilidade e um número de dias não produtivos mais elevado (AKKERMANS e POMPER, 1980). BERNER e JÖCHLE (1988) examinaram 153 porcas inférteis e verificaram que 80% delas eram portadoras de infecção crônica do trato urinário. Segundo esses autores as infecções do trato urinário geralmente precedem as infecções do trato genital, deste modo, as infecções urinárias servem de fonte de contaminação para o útero, causando infertilidade nas porcas. MADEC e DAVID (1983) e PERESTRELO e PERESTRELO (1988) observaram, em granjas com alta incidência de perturbações puerperais, estreita relação entre as infecções genitais e as alterações crônicas do trato urinário acompanhadas de bacteriúria. BERNER (1971) registrou maior ocorrência de doenças puerperais em porcas com infecção urinária. O autor isolou, de órgãos genitais e de glândulas mamárias infectadas, os mesmos agentes microbianos que anteriormente haviam sido identificados em casos de infecção urinária. Acredita-se que o *A. suis* pode alcançar o útero e provocar lesões no endométrio, podendo interferir com a implantação do embrião, resultando em uma reduzida taxa de concepção (DEE 1991).

A infecção urinária e a síndrome mastite-metrite-agalaxia são altamente correlacionadas e a frequência de ambas aumentam à medida que as porcas vão tendo mais partos. Da mesma forma, a infecção urinária apresenta correlação com aumento na taxa de mortalidade de leitões até o desmame, diminuição do peso da leitegada e aumento na taxa de retornos ao cio (PETERSEN, 1980).

## 2.2 ETIOLOGIA

Existem dois tipos distintos de bactérias envolvidas nos casos de infecção urinária em suínos. O primeiro é representado principalmente por enterobactérias de poder patogênico facultativo, e o segundo é o *Corynebacterium suis* (*Actinomyces suis*), uma bactéria transmitida pelo cachaço às porcas durante a cobertura (SMITH, 1983).

De acordo com BERNER (1980), mais de 50% dos casos de infecção urinária são causadas pela *Escherichia coli*. Contudo, esta percentagem varia entre os resultados de diferentes autores, conforme as tabelas 1, 2 e 3.

Tabela 1 - Frequência de grupos de bactérias isolados da urina de 350 porcas com infecção urinária.

GRUPO DE BACTÉRIAS	FREQÜÊNCIA (%)
Colibacilos	58
Streptococos	36
Proteus	14
Outros	28

FONTE: MADEC e DAVIS (1983).

Tabela 2 - Frequência de bactérias isoladas da urina de 52 porcas com bacteriúria.

BACTÉRIAS	FREQÜÊNCIA (%)
<i>Escherichia coli</i>	90,38
<i>Enterococcus faecalis</i>	13,46
Estreptococos	9,61
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	3,84
Proteus	1,92

FONTE: CARR e WALTON (1992a).

Tabela 3 - Frequência de bactérias isoladas da urina de 60 porcas com bacteriúria.

TIPO DE BACTÉRIAS	FREQÜÊNCIA (%)
<i>Escherichia coli</i>	27,0
Estreptococos	20,0
<i>Escherichia coli</i> + Estreptococos	12,0
Estafilococos	8,0
<i>Escherichia coli</i> + Estafilococos	5,0
Estreptococos + Estafilococos	3,0
<i>Corynebacterium suis</i> ( <i>A. suis</i> )	2,0
Outros	18,0

FONTE: REIS et al. (1992).

O *Actinomyces suis* foi originalmente denominado de *Corynebacterium suis* e, posteriormente, de *Eubacterium suis*. Contudo, exames genéticos mais recentes demonstraram que a correta classificação é *Actinomyces suis* (SONGER e PRESCOTT, 1993).

O *A. suis* foi associado à infecção urinária em porcas pela primeira vez na Inglaterra, em 1957 por SOLTYS e SPRATLING (1957). Desde aquela época o *A. suis* tem sido isolado em vários países, inclusive no Brasil, (JONES, 1992). A maioria dos machos da espécie suína, com idade de seis meses ou mais, albergam esta bactéria no divertículo prepucial, sendo que a colonização deste órgão pode acontecer quando os leitões estão com apenas poucas semanas de idade (JONES, 1992). Mesmo leitões orquiectomizados com oito semanas de idade ou mais, são prováveis portadores desta bactéria (SMITH, 1983). CARR e WALTON (1990),

isolaram *A. suis* do prepúcio de leitões com 20 dias de idade, filhos de porcas com cistite e pielonefrite crônica.

Em cachaços, a prevalência de *A. suis* encontrada por vários autores variou de 30% a 100% (LASTRA et al., 1982; OLIVEIRA et al., 1988; WENDT e VESPER, 1992; SOBESTIANSKY et al., 1992b; VIEIRA et al., 1993).

A infecção da fêmea pelo *A. suis* ocorre, na maioria das vezes, por ocasião da cobertura por cachaços portadores. Uma vez introduzido no trato urogenital, o *A. suis* pode, por via ascendente, atingir a bexiga e os rins onde, na presença de fatores predisponentes, pode provocar cistite ou pielonefrite (WENDT et al., 1993a).

Com respeito à capacidade do *A. suis* sobreviver no trato urinário, trabalhos recentes relatam taxas de prevalência de *A. suis* no trato urinário de porcas variando de 11,4% a 26% (WENDT e VESPER, 1992; DEE et al., 1993; SOBESTIANSKY e DALLA COSTA, 1995a; VAZ et al., 1995). Esta bactéria tem sido isolada da urina e do trato urinário tanto de porcas com infecção urinária como de porcas saudáveis (PERESTRELO et al., 1993). Contudo, a prevalência de *A. suis* é significativamente maior em granjas com problemas de infecção urinária (WENDT e VESPER, 1992). De acordo com VESPER (1991), o *A. suis* deve ser considerado como microorganismo facultativo nas vias urinárias das porcas.

As infecções urinárias provocadas por *A. suis* raramente são puras, sendo na maioria dos casos associadas a uma flora mista. Isto deve-se ao fato de que o *A. suis* não possui capacidade de se aderir à mucosa urinária íntegra. As condições para sua aderência à mucosa são melhores caso tenha ocorrido lesão prévia provocada por outras bactérias, deste modo expondo camadas teciduais diferentes, que podem possuir possíveis receptores para o microrganismo (WENDT, 1992).

As infecções urinárias podem ser classificadas em específicas e inespecíficas. As infecções urinárias inespecíficas são aquelas causadas pela flora de origem fecal e, as específicas, são aquelas causadas pelo *A. suis* (SMITH, 1983).



## 2.3 PATOGÊNESE

Um dos principais mecanismos de defesa do aparelho urinário contra a ascensão e a adesão de bactérias à mucosa é a ação mecânica do fluxo de urina durante a micção (SHAW, 1990). Contudo, o funcionamento daquele mecanismo está condicionado à quantidade diária de água ingerida pelas porcas. Esta, por sua vez, está condicionada à qualidade da água, vazão dos bebedouros e à motilidade das porcas. Muitos trabalhos têm mostrado que o volume diário de água ingerido pelas porcas nos atuais sistemas de criação em confinamento está muito aquém das suas necessidades fisiológicas, diminuindo, desta maneira, o número de micções diárias e, portanto, facilitando a sobrevivência de bactérias no trato urinário (DEE, 1993). Com a estagnação da urina ocorre aumento do pH urinário devido à transformação, na bexiga, da uréia em amônia por ação da urease produzida pelo *A. suis*. A alcalinização do meio facilita a multiplicação do *A. suis* e inibe a flora normal do trato urinário (DEE, 1991). A alcalinização da urina ocorre também sob a influência dos estrógenos no período de cio, o que facilita a sobrevivência do *A. suis* no trato urinário quando a porca é coberta por um cachão portador da bactéria (DEE, 1992). A insuficiente ingestão de água pelas porcas é um dos fatores de risco mais importantes para infecção urinária (DEE, 1991; WENDT e VESPER, 1992). MADEC (1984b) encontrou uma maior freqüência de porcas com bacteriúria severa ( $\geq 10^6$  UFC/ml de urina) quando o consumo de água durante a gestação era menor que 11,5 litros por dia. JOURQUIN et al. (1992) controlaram o consumo de água de 20 porcas durante um período de dois anos e, encontraram um consumo médio de 9 litros de água por porca durante a gestação.

Uma grande quantidade de bactérias Gram-positivas e Gram-negativas aeróbicas e anaeróbicas estão presentes como parte da flora normal da região anterior da vagina e cérvix de porcas sadias, especialmente após o parto e a cobertura. Muitos destes microorganismos são patógenos potenciais do trato geniturinário e a entrada e saída deles ocorre de maneira dinâmica de acordo com fatores intrínsecos da porca tais como níveis hormonais e de imunoglobulinas. Essas infecções geralmente são auto-limitantes e representam uma fase transitória

em determinados períodos do ciclo reprodutivo (BARA et al., 1992). De acordo com observações de PERESTRELO e PERESTRELO (1988), existe uma correlação direta entre a qualidade da higiene das instalações e o grau de bacteriúria apresentado pelas porcas. Quando a remoção das fezes das gaiolas não é feita com freqüência, elas se acumulam sobre o piso na região aonde as porcas sentam, o que favorece a penetração de microorganismos na vagina os quais podem atingir a bexiga. A má higiene, principalmente nos locais onde as porcas costumam sentar-se, possibilita uma maior ocorrência de infecção urinária. Como agravante, algumas porcas assumem a posição "cão sentado", o que facilita a penetração de fezes na vagina (SMITH, 1983).

A maneira como a flora bacteriana responsável pela infecção urinária exerce seu poder patogênico permanece desconhecida. Não se sabe se é pela ação direta das bactérias ou através de suas toxinas. Os fatores de virulência dos uropatógenos não são completamente conhecidos. A maioria das informações são referentes à *E. coli*, o agente etiológico mais comum das infecções urinárias de pessoas e de cães. Os fatores de virulência da *E. coli* incluem antígenos somáticos e capsulares; fímbrias responsáveis pela aderência bacteriana às células do uroepitélio; produção de hemolisina e de aerobactina que aumentam a disponibilidade e captação de ferro, favorecendo o crescimento bacteriano; plasmídeos envolvidos com resistência aos antibióticos e resistência à atividade bactericida plasmática (SHAW, 1990). Outras bactérias, tais como as dos gêneros *Proteus*, *Staphylococcus*, e *Klebsiella*, possuem fatores de aderência, plasmídeos e urease. As *Pseudomonas*, além de plasmídeos, possuem uma estrutura capsular que previne a ligação de anticorpos. Além dos fatores de virulência citados, outros fatores são descritos (SHAW, 1990). CARR e WALTON (1992b) observaram que 41% de 52 culturas de *E. coli* isoladas do aparelho urinário de porcas com infecção urinária, apresentavam a fímbria tipo I. Segundo estes autores, a expressão deste tipo de fímbria torna a bactéria hábil para aderir à camada de mucoglicoproteína e, conseqüentemente, lesar o epitélio urinário. De acordo com BRITO et al. (1995) a produção de fímbrias, aerobactina, colicina,  $\alpha$ -hemolisina e verotoxina são fatores de patogenicidade freqüentemente encontrados em cepas de *E. coli* isoladas de

porcas com bacteriúria. O *A. suis* também possui fímbrias, o que facilita a colonização do aparelho urinário das porcas (LARSEN et al., 1984).

A ascensão de bactérias da bexiga para os rins ocorre por ocasião de refluxo de urina vesical. O refluxo ocorre como consequência de lesões na porção intravesical do ureter provocada por toxinas bacterianas produzidas principalmente pela *E. coli* (DEE, 1991). Essas lesões permitem o refluxo da urina e de grande quantidade de bactérias e produtos bacterianos da bexiga para o ureter, resultando em pielonefrite aguda, o que explicaria a morte súbita de algumas porcas (CARR et al., 1990).

## 2.4. DIAGNÓSTICO

As infecções urinárias geralmente evoluem sem a manifestação de sinais clínicos evidentes, passando muitas vezes despercebidas pelo produtor e pelo Médico Veterinário. Assim, existe a necessidade de se utilizar métodos diagnósticos simples e confiáveis que permitam identificar as infecções urinárias antes que se tornem um problema grave dentro da granja (SOBESTIANSKY e WENDT, 1993). Deste modo, o exame da urina é essencial para o diagnóstico de infecção urinária. Por outro lado, para se fazer uma estimativa da prevalência de infecção urinária na granja, torna-se necessário o exame de um número de amostras condizente com o tamanho do plantel.

A colheita da urina através de cateterização não é um método prático para se utilizar rotineiramente em suínos, sendo a micção espontânea o método mais recomendado, por permitir a colheita de um grande número de amostras em um curto período de tempo (ALMOND e STEVENS, 1995). Como desvantagem, a colheita da urina por micção espontânea apresenta a possibilidade de contaminação da amostra com bactérias da uretra ou da vagina (COLES, 1989). A urina deve ser colhida em frascos limpos, sendo necessário o uso de frascos estéreis somente nos casos em que a amostra vai ser submetida a exame bacteriológico (ALMOND e STEVENS, 1995).

Entre os métodos de diagnóstico de infecção urinária, tem sido recomendado o uso de tiras reagentes para exames químicos da urina. As tiras reagentes indicam principalmente a presença de nitrito, sangue e proteína na urina e mensuram o pH urinário. O uso de tiras reagentes para o diagnóstico das infecções urinárias tem se tornado muito freqüente, pela sua praticidade e confiabilidade (KANTEK GARCIA-NAVARRO, 1996), e pela possibilidade de ser realizado na própria granja (SOBESTIANSKY e WENDT, 1993).

A presença de bacteriúria é comprovada de maneira indireta, através da verificação da presença de nitrito na urina. As bactérias normalmente envolvidas nos casos de infecção urinária apresentam a capacidade de reduzir o nitrato da urina em nitrito (ALMOND e STEVENS, 1995). A nitritúria depende da presença inicial de compostos nitrogenados na urina bem como de bactérias capazes de assegurar a transformação especificamente do nitrato em nitrito. Para que esta transformação ocorra, no entanto, há necessidade da estase urinária na bexiga por um período mínimo de quatro horas (ALMOND e STEVENS, 1995). A reação positiva para o nitrito na tira reagente indica a existência de pelo menos  $10^5$  bactérias/ml de urina (ALMOND e STEVENS, 1995). Raramente acontecem resultados falso-positivos para o nitrito (MADEC e DAVID, 1983). Segundo WENTZ (1976), provavelmente pela natureza da alimentação que atualmente é fornecida aos suínos, muitas vezes não existe quantidade suficiente de nitrato na urina, o que possibilita o aparecimento de resultados falso-negativos para bacteriúria. Neste contexto, o autor recomenda que, nos casos em que a prova do nitrito resultar negativa, deve-se adicionar três gotas de nitrato de potássio a 5% em 5 ml de urina e posterior incubação a  $37^{\circ}\text{C}$  por quatro horas para, em seguida, realizar-se uma segunda pesquisa de nitrito na urina.

Uma vez que o *A. suis* não é uma bactéria capaz de reduzir nitrato em nitrito, a presença de nitrito na urina não tem valor para diagnosticar a sua participação no quadro clínico (SOBESTIANSKY e WENDT, 1993).

Uma pequena quantidade de proteína pode estar presente na urina de todas as espécies (FINCO, 1989). As proteinúrias fisiológicas geralmente são transitórias e aparecem devido à um aumento temporário da permeabilidade

glomerular. Esse aumento de permeabilidade pode ocorrer quando há uma atividade muscular intensa ou, ainda, no estresse (KANTEK GARCIA-NAVARRO, 1996). A proteinúria fisiológica pode estar relacionada ao aumento da quantidade de proteína ingerida pelo animal devido à baixa capacidade dos rins de se adaptarem rapidamente a uma alta taxa de proteína circulante (BERNER, 1978; KANTEK GARCIA-NAVARRO, 1996). Nos casos de infecção urinária, pode ocorrer proteinúria como consequência ao aumento da permeabilidade glomerular que ocorre nos casos de nefrites e à presença de exsudatos protéicos, leucócitos e sangue na urina, resultantes do processo inflamatório (ALMOND e STEVENS, 1995). REIS et al. (1992) observaram que nem sempre há coincidência entre proteinúria e bacteriúria nos suínos, mesmo naqueles animais com proteinúria acentuada. Para fins de interpretação, recomenda-se que os resultados de proteína sejam comparados com valores obtidos em outros exames, pois o pH urinário alcalino pode induzir a resultados falso-positivos (COLES, 1989).

A urina pode conter sangue (hematúria) ou hemoglobina sem eritrócitos (hemoglobinúria). A diferenciação entre essas duas formas é de muita importância para o diagnóstico do exame de urina (COLES, 1989; KANTEK GARCIA-NAVARRO, 1996). Tendo em vista que a tira reagente não permite esta diferenciação, deve-se observar o sedimento urinário após a centrifugação da urina. No caso de hematúria, a urina perde a cor avermelhada e forma um depósito avermelhado no fundo do tubo, formado por eritrócitos (KANTEK GARCIA-NAVARRO, 1996). A hematúria pode ocorrer como resultados de várias enfermidades do sistema urogenital, mas são poucas as enfermidades gerais que são acompanhadas de hematúria (COLES, 1989). Nos casos das infecções urinárias causadas por bactérias pertencentes à flora fecal, a hematúria não é normalmente observada, mas naquelas provocadas pelo *A. suis*, a hematúria é um dos sinais clínicos mais importantes (JONES, 1992; SOBESTIANSKY e WENDT, 1993).

As tiras reagentes permitem a estimativa do pH com razoável exatidão (ALMOND e STEVENS, 1995). Deve-se considerar que o pH pode ser influenciado pela dieta. Dietas ricas em proteínas promovem acidificação da urina, enquanto que

dietas ricas em carboidratos promovem alcalinização (COLES, 1989; ALMOND e STEVENS, 1995). Valores de pH acima de 8,0 constituem sinal importante de predisposição às infecções bacterianas, principalmente com participação de *A. suis*. Em granjas onde mais de 75% das porcas apresentam valores de pH urinário acima de 8,0, o risco de ocorrer infecções urinárias é grande (SOBESTIANSKY et al., 1992a).

O método mais recomendado para o diagnóstico da presença de *A. suis* na urina de porcas ou em material colhido do divertículo prepucial de machos é a imunofluorescência indireta (IFI), por ser um método de diagnóstico rápido, seguro e econômico e que apresenta segurança e confiabilidade mesmo quando o microorganismo estiver presente em pequenas quantidades (WENDT et al., 1993). Neste método não ocorrem reações sorológicas cruzadas com outras bactérias coriniformes ou com outros microorganismos presentes no prepúcio ou no sedimento urinário. Os esfregaços para exame podem ser elaborados à campo e serem estocados até 4 meses a 4° C (SOBESTIANSKY e WENDT, 1993).

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1 GRANJAS

O estudo foi realizado em 25 granjas de suínos da região Sul do Brasil, sendo 22 granjas localizadas no Estado de Santa Catarina, duas no Estado do Paraná e uma no Estado do Rio Grande do Sul. Destas, 18 mantinham seus animais em confinamento e apresentavam queda na eficiência reprodutiva diagnosticada por Médico Veterinário, e sete mantinham os reprodutores ao ar livre e não tinham problemas reprodutivos.

As granjas receberam uma numeração em ordem crescente à medida em que foram sendo incluídas neste estudo. De um total de 5390 porcas, colheram-se amostras de 1745 porcas. (Tabela 4)

Para organizar a distribuição das pessoas envolvidas na colheita da urina, no dia anterior à colheita, as granjas eram visitadas para verificar detalhes tais como: tamanho do plantel, forma de manejo e contenção da porcas na gestação, horário de arraçoamento e existência de iluminação artificial nos galpões.

#### 3.2 COLHEITA DA URINA

As colheitas de urina eram realizadas antes do amanhecer e do primeiro arraçoamento da manhã. O horário de início das colheitas de urina variou entre 5:00 e 6:30 horas da manhã, de acordo com a estação do ano.

As amostras foram colhidas ao acaso e somente de porcas em gestação. Colheram-se no mínimo 10 ml de urina por porca através de micção espontânea.

As amostras de urina foram colhidas em frascos plásticos previamente limpos em água e detergente e secos em estufa. No momento em que as porcas começavam a urinar, desprezavam-se os primeiros jatos e colhia-se a urina, procurando-se manter os frascos levemente inclinados para evitar que partículas de

sujeira viessem a contaminar a amostra. Após a colheita, os frascos eram tampados e identificados com os números das porcas. As porcas que não urinavam até uma hora após o início do processo, eram colocadas na presença de um cachão adulto. Pelo estímulo do contato com o cachão, muitas delas urinavam imediatamente. Após o término da colheita das amostras, elas eram recolhidas e acondicionadas em caixas isotérmicas com gelo, para serem transportadas ao laboratório.

### 3.3 EXAME DA URINA

Os exames de urina foram realizados no Laboratório de Sanidade do Centro Nacional de Pesquisa de Suínos e Aves / CNPSA - EMBRAPA, localizado na cidade de Concórdia - SC.

No laboratório, as amostras eram retiradas das caixas isotérmicas para que sua temperatura se igualasse com a do ambiente, antes do início dos exames.

As amostras eram submetidas a exames físico, químico, de sedimento e imunofluorescência indireta para pesquisa de *A. suis*. À medida que os exames eram realizados, os resultados eram anotados em planilha apropriada.

#### 3.3.1 Exame físico

As características físicas da urina analisadas foram a cor, a presença de turbidez, o odor e a densidade.



#### 3.3.1.1. Cor

Sob iluminação natural, contra uma superfície branca, as amostras eram classificadas visualmente em três categorias de cores:

- a) incolor;
- b) amarelo claro;
- c) amarelo escuro.

#### 3.3.1.2. Turbidez

O frasco com urina era agitado suavemente e em seguida examinado visualmente contra a luz, sendo a amostras classificada quanto à turbidez em:

- a) límpida;
- b) turva.

#### 3.3.1.3. Odor

Quanto ao odor, as amostras eram classificadas em duas categorias:

- a) odor característico: odor normal de urina;
- b) odor amoniacal.

#### 3.3.1.4. Densidade

A densidade da urina foi medida através de um refratômetro<sup>1</sup>. Antes do início dos exames, o aparelho era calibrado com água destilada. Para colocar uma gota de urina no refratômetro utilizou-se uma pipeta de 100 microlitros, sendo que a cada amostra de urina que era examinada, o aparelho era devidamente seco com papel absorvente e a ponteira da pipeta era trocada. A leitura da densidade era feita contra a luz.

---

<sup>1</sup> Refratômetro Schuco®, nº 25276, Japão.

### 3.3.2. Exame químico

O exame químico da urina foi feito por meio de tiras reagentes<sup>2</sup>. No momento do exame a tira era mergulhada na amostra, tomando-se o cuidado para que as todas as zonas reativas ficassem submersas. Em seguida, retirava-se a tira da urina e, 30 segundos após era feita a leitura comparando-se as cores formadas nas zonas reativas com as existentes no rótulo do frasco.

Com auxílio das tiras reagentes determinou-se o pH da urina, e a presença de nitrito, de sangue e de proteína nas amostras.

#### 3.3.2.1. Nitrito

A presença de nitrito na urina foi verificada pela variação cromática na zona reativa, que torna-se rosa nos casos positivos. Nos casos em que a prova resultava negativa, era realizada uma segunda prova de acordo com a metodologia descrita por WENTZ (1976). Assim, daquelas amostras retiravam-se sub-amostras de 5 ml às quais eram adicionadas 3 gotas de nitrato de potássio ( $\text{KNO}_3$ ) a 5%. As sub-amostras eram incubadas a 37° C durante quatro horas e, em seguida, realizava-se um segundo exame com as tiras reagentes para verificar-se a presença de nitrito.

#### 3.3.2.2 Sangue

Pelas variações cromáticas da zona reativa mensurava-se as seguintes quantidades de hemoglobina na urina: 0, 0,03, 0,20 e 1,0 miligrama de hemoglobina por decilitro de urina.

---

<sup>2</sup> Rapignost® Basis Screen plus - Behring - Alemanha

### 3.3.2.3. Proteína

A zona reativa para proteína contém um indicador amarelo que na presença de proteína torna-se azul. Pelas variações cromáticas da zona reativa mensurava-se as seguintes quantidades de proteína na urina: 0, 30, 100 e 500 miligramas de proteína por decilitro de urina.

### 3.3.2.4. Potencial hidrogeniônico

A zona reativa para pH contém um indicador misto que mede valores de pH desde 5 até 9.

### 3.3.3. Interpretação dos resultados para presença de infecção urinária

A interpretação dos resultados foi feita conforme descrito por BERNER (1978); MADEC e DAVID (1983); PERESTRELO e PERESTRELO (1988), os quais consideram como positivas para presença de infecção urinária as amostras de urina positivas para a presença de nitrito e/ou sangue.

### 3.3.4 Exame de sedimento

O exame do sedimento foi realizado para pesquisa quantitativa e qualitativa de cristais. Para obtenção do sedimento, após homogeneizar a amostra, retirava-se 5 ml de urina que era colocada em tubo de ensaio de fundo cônico e centrifugada a 1500 rpm por 5 minutos. Uma gota do sedimento era colocada sobre uma lâmina de microscopia que era examinada ao microscópico.

Avaliou-se a presença dos seguintes cristais: fosfato amoníaco magnésiano (FAM), fosfato amorfo (FA), urato amorfo (UA), oxalato de cálcio (OC) e sulfato de cálcio (SC). Os seguintes graus de concentração para cada tipo de cristal na amostra foram atribuídos:

- a) negativo: ausência de cristais na lâmina em 10 campos escolhidos ao acaso;
- b) leve: quantidade média de até 5 cristais por campo em 10 campos escolhidos ao acaso;
- c) moderada: quantidade média de 6 a 20 cristais por campo em 10 campos escolhidos ao acaso;
- e) alta: quantidade média maior que 21 cristais por campo em 10 campos escolhidos ao acaso.

### 3.3.5. Pesquisa de *Actinomyces suis*

A pesquisa de *A. suis* no sedimento urinário foi feita através de imunofluorescência indireta (IFI) e foi dividida em três etapas distintas: preparo do esfregaço, preparo do anti-soro anti-*Actinomyces suis* e do conjugado para IFI, e exame das lâminas.

#### 3.3.5.1. Preparo do esfregaço do sedimento

Para a preparação do esfregaço, utilizou-se o sedimento da urina obtido conforme descrito no item 3.3.4. Com o auxílio de uma alça de platina, fez-se o esfregaço de uma pequena quantidade do sedimento em lâminas de microscopia, que eram secas ao ar e, posteriormente, fixadas sobre chama. As lâminas eram identificadas com o número da granja e da porca e mantidas em temperatura ambiente até o momento de serem examinadas.

#### 3.3.4.2. Preparo do conjugado.

O anti-soro anti-*Actinomyces suis* e o conjugado para IFI foram produzidos na Escola Superior de Medicina Veterinária de Hannover / Alemanha de acordo com a metodologia descrita por LANGFELDT et al. (1990) e WENDT et al. (1993b).

Utilizou-se a cepa NTC 10373 do *A. suis* para o preparo do antisoro. As diluições do antisoro e do conjugado foram de 1:150 e de 1:500, respectivamente.

#### 3.4.4.3. Exame das lâminas.

O preparo das lâminas com o anti-soro e com o conjugado para IFI e o exame destas em microscópio para imunofluorescência foram feitos de acordo com a metodologia descrita por WENDT et al. (1993), e foram realizados em parte no Laboratório de Sanidade do CNPSA, e em parte no Laboratório de Patologia da Universidade Estadual de Lages - SC.

O resultado do exame das lâminas obedeceu os seguintes critérios:

- a) negativo para *A. suis*: ausência de bastonetes fluorescente ou raros bastonete com fluorescência leve não característica nas suas bordas;
- b) positivo para *A. suis*: presença de bastonetes com forte fluorescência celular ou forte fluorescência nas suas bordas.

### 3.4. ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados obtidos foram analisados através do programa estatístico Statistical Analysis System (SAS)<sup>3</sup>, no CNPSA. Utilizando-se o procedimento para tabela de frequência para dados categorizados "Proc Freq" do SAS, cruzaram-se entre si as variáveis estudadas, a saber: presença de infecção urinária; presença de *A. suis* na urina; cor, turbidez, odor e densidade da urina; presença de nitrito, de sangue, de proteína e de cristais e o pH da urina. As variáveis foram consideradas correlacionadas quando o qui-quadrado obtido do cruzamento entre elas foi menor ou igual a 0,05, ou seja, o erro permitido foi de, no máximo, 5%.

---

<sup>3</sup> Statistical Analysis System, versão 6.03, E.U.A., 1987.

Tabela 4 - Localização geográfica das granjas, número total e número de porcas examinadas por granja.

GRANJA Nº	LOCALIZAÇÃO		NÚMERO DE PORCAS	
	Município	Estado	Total	Examinadas
1	Concórdia	SC	200	75
2	Concórdia	SC	78	63
3	Concórdia	SC	111	39
4	Concórdia	SC	172	70
5	Concórdia	SC	41	21
6	Concórdia	SC	34	31
7	Concórdia	SC	166	93
8	Concórdia	SC	200	85
9	Concórdia	SC	176	111
10	Concórdia	SC	70	55
11	Concórdia	SC	112	84
12	Ponta Grossa	PR	400	114
13	Concórdia	SC	90	52
14	Concórdia	SC	196	146
15	Videira	SC	2000	242
16	Concórdia	SC	320	105
17	Chapecó	SC	88	25
18	Ponta Grossa	PR	700	170
19	Concórdia	SC	25	13
20	Concórdia	SC	40	31
21	Concórdia	SC	56	44
22	Concórdia	SC	38	28
23	Concórdia	SC	15	06
24	Concórdia	SC	23	12
25	Carazinho	RS	39	30
TOTAL			5390	1745

NOTAS: As granjas com numeração de 1 a 18 adotam o Sistema Intensivo de Suínos Criados Confinados (SISCON), e as com numeração de 19 a 25 adotam o Sistema Intensivo de Suínos Criados ao Ar Livre (SISCAL).

## 4 RESULTADOS

Todas as variáveis que foram alvo do presente estudo, com o respectivo valor de qui-quadrado obtido com o cruzamento entre elas apresentam-se sumariadas no quadro 1.

### 4.1 PREVALÊNCIA DE INFECÇÃO URINÁRIA E DE *Actinomyces suis*

A prevalência de infecção urinária entre as granjas variou de zero a 55,24%, com média de 28,31%. A prevalência de *A. suis* entre as granjas variou de zero a 40%, com média de 20,63% (Tabela 5). De acordo com o resultado de cada parâmetro físico e químico da urina analisado observou-se uma prevalência de *A. suis* e de infecção urinária (Tabela 6). Estas taxas de prevalência também variaram de acordo com o sistema de criação em que as porcas eram mantidas (Tabela 7).

Observou-se correlação negativa entre infecção urinária e *A. suis*, ou seja, as porcas que apresentaram infecção urinária tinham menor prevalência de *A. suis* (13,67%) do que as que não a apresentaram (23,12%). Da mesma forma, as porcas portadoras de *A. suis*, tinham menor prevalência de infecção urinária (17,43%) do que as não portadoras (28,62%). (Tabela 8)

Apenas 3,60% de 1585 porcas examinadas eram positivas para infecção urinária e *A. suis* simultaneamente.

### 4.2 PARÂMETROS FÍSICOS E QUÍMICOS ANALISADOS

Os resultados referentes aos exames físicos e químicos da urina estão sumariados na tabela 9. Os resultados relativos ao grau de incidência e o tipo de cristais identificados na urina estão apresentados na tabela 10.

### 4.3 CRUZAMENTOS ENTRE AS VARIÁVEIS

Observou-se correlação entre a cor e a densidade da urina, sendo que das amostras de urina que apresentavam coloração amarelo escuro, 92,47% possuíam densidade maior que 1012. Das amostras incolores, 95,31% apresentaram densidade menor que 1008. (Tabela 11)

A presença de cristais na urina apresentou correlação com a cor, a densidade e a turbidez da urina. Das urinas que apresentavam cristais, 44,56% tinham a cor amarelo claro, 55,22% tinham a cor amarelo escuro e apenas 0,22% eram incolores. Das amostras que apresentavam cristais, 72,72% tinham uma densidade maior que 1012. (tabela 16). Das amostras turvas, 96,18% eram positivas para a presença de cristais. (Tabela 12)

As variáveis sangue e nitrito mostraram-se correlacionadas. Assim, das porcas que apresentavam hematúria, 65,91% apresentavam nitritúria simultaneamente. Por outro lado, das porca que possuíam nitritúria, apenas 6,05% apresentaram hematúria simultaneamente (tabela 13).

Observou-se correlação entre hematúria e proteinúria, sendo que das porcas que apresentaram hematúria, 75% apresentaram também proteinúria. (Tabela 14)

Observou-se correlação entre o pH da urina com proteinúria e cristalúria. Desta forma, houve uma tendência das amostras de urina com concentração de proteína na urina mais elevada apresentarem pH urinário alcalino (Tabela 15). Houve uma tendência das amostras com pH mais elevado apresentarem uma maior positividade para a presença de cristais. (Tabela 17)



Tabela 5 - Prevalência de infecção urinária e de *Actinomyces suis* em porcas gestantes de granjas da região Sul do Brasil.

GRANJA Nº	NÚMERO DE PORCAS EXAMINADAS	PREVALÊNCIA (%)	
		Infecção urinária	<i>Actinomyces suis</i>
1	75	16,00	25,33
2	63	12,70	25,40
3	39	33,33	28,21
4	70	24,29	40,00
5	21	9,52	28,57
6	31	35,48	22,58
7	93	35,48	34,41
8	85	38,82	14,12
9	111	41,44	9,01
10	55	34,55	-
11	84	38,10	36,90
12	114	40,35	28,95
13	52	26,92	13,46
14	146	26,03	28,76
15	242	17,77	9,92
16	105	55,24	-
17	25	28,00	24,00
18	170	20,59	18,82
19	13	23,08	0,00
20	31	12,90	9,68
21	44	15,91	6,82
22	28	17,86	7,14
23	06	16,70	0,00
24	12	0,00	0,00
25	30	23,33	10,00
Total	1745	28,31	20,63

NOTAS: Nas granjas nº 10 e 11 não foi realizado o exame para pesquisa de *A. suis*.

As granjas com numeração de 1 a 18 adotam o Sistema Intensivo de Suínos Criados Confinados (SISCON), e as com numeração de 19 a 25 adotam o Sistema Intensivo de Suínos Criados ao Ar Livre (SISCAL).

Tabela 6 - Prevalência de infecção urinária e de *Actinomyces suis* de acordo com os resultados dos exames físicos e químicos da urina de 1.745 porcas gestantes da região Sul do Brasil.

PARÂMETROS URINÁRIOS	PREVALÊNCIA (%)	
	Infecção urinária	<i>A. suis</i>
<b>Cor</b>		
Incolor	12,31	27,66
Amarelo claro	30,81	19,18
Amarelo escuro	26,14	22,05
<b>Odor</b>		
Característico	15,64	20,69
Amoniacal	62,37	20,46
<b>Turbidez</b>		
Negativa	16,33	19,72
Positiva	30,74	20,76
<b>Nitrito</b>		
Negativo	1,18	24,01
Positivo	100	10,70
<b>Sangue</b>		
Negativo	26,46	19,71
0,03 mg/dl	100	71,43
0,2 mg/dl	100	75,00
1,0 mg/dl	100	85,71
<b>Proteína</b>		
Negativo	25,45	20,11
30 mg/dl	31,47	20,98
100 mg/dl	43,94	20,97
500 mg/dl	63,16	47,06
<b>pH</b>		
< 6,1	29,08	21,03
6,1-7,3	25,76	20,55
>7,3	31,32	19,62
<b>Densidade</b>		
< 1008	25,41	19,49
1008 - 1012	30,86	16,19
>1012	28,67	23,02
<b>Cristais</b>		
Negativo	29,10	22,26
Positivo	27,50	19,77
Média Geral	28,31	20,63

Tabela 7 - Número e percentagem de porcas positivas e negativas para infecção urinária (IU) e para *Actinomyces suis* de acordo com o sistema de criação adotado em 25 granjas da região Sul do Brasil.

SISTEMA DE CRIAÇÃO	IU NEGATIVA		IU POSITIVA		A. suis NEGATIVO.		A. suis POSITIVO	
	n	%	n	%	n	%	n	%
SISCON	1114	70.46	467	29.54	1105	77.76	316	22.24
SISCAL	137	83.54	27	16.46	153	93.29	11	6.71

SISCON - sistema intensivo de suínos criados confinados

SISCAL - sistema intensivo de suínos criados ao ar livre

Tabela 8 - Distribuição, segundo a presença de infecção urinária versus a presença de *Actinomyces suis*, de amostras de urina de 1.745 porcas gestantes da região Sul do Brasil.

INFECÇÃO URINÁRIA	<i>Actinomyces suis</i>		Total
	Negativo	Positivo	
Negativa	898	270	1168
Positiva	360	57	417
Total	1258	327	1585

Tabela 9 - Distribuição numérica e percentual dos vários parâmetros urinários examinados segundo a presença e ausência de infecção urinária (IU) e de *Actinomyces suis* em 1.745 porcas gestantes da região Sul do Brasil.

PARÂMETROS URINÁRIOS	NÚMERO DE CASOS									
	Geral		IU negativa.		IU positiva		A. suis negativo		A. suis positivo	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
<b>Cor</b>										
Incolor	65	3.72	57	4.56	8	1.62	34	2.70	13	3.98
Amarelo claro	1003	57.48	694	55.48	309	62.55	708	56.29	168	51.38
Amar. escuro	677	38.80	500	39.47	177	35.83	516	41.02	146	44.65
<b>Odor</b>										
Característico	1272	72.89	1073	85.77	199	40.28	947	75.28	247	75.54
Amoniacal	473	27.11	178	14.23	295	59.72	311	24.72	80	24.46
<b>Turbidez</b>										
Negativa	294	16.85	246	19.66	48	9.72	189	15.02	47	14.37
Positiva	1451	83.15	1005	80.34	446	90.28	1069	84.98	280	85.63
<b>Nitrito</b>										
Negativo	1266	72.55	1251	100	15	3.04	899	71.46	284	86.85
Positivo	479	27.45	0.00	0.00	479	96.96	359	28.54	43	13.15
<b>(<sup>1</sup>) Sangue</b>										
Negativo	1701	97.48	0.00	0.00	450	91.09	1250	99.36	303	92.66
0,03 mg/dl	30	1.72	0.00	0.00	30	6.07	6	0.48	15	4.59
0,2 mg/dl	5	0.28	0.00	0.00	5	1.01	1	0.08	3	0.92
1,0 mg/dl	9	0.51	0.00	0.00	9	1.82	1	0.08	6	1.83
<b>Proteína</b>										
Negativo	1230	70.53	912	72.96	318	64.37	894	71.12	225	68.81
30 mg/dl	429	24.60	294	23.52	135	27.33	305	24.26	81	24.77
100 mg/dl	66	3.78	37	2.96	29	5.87	49	3.90	13	3.98
500 mg/dl	19	1.09	7	0.56	12	2.43	9	0.72	8	2.45
<b>Cristais</b>										
Negativo	732	45.10	519	44.55	213	46.51	517	42.27	148	45.96
Positivo	891	54.90	646	55.45	245	53.49	706	57.73	174	54.04
<b>pH</b>										
< 6,1	870	49.86	617	49.32	253	51.21	612	48.65	163	49.85
6,1-7,3	594	34.04	441	35.25	153	30.97	437	34.74	113	34.56
>7,3	281	16.10	193	15.43	88	17.81	209	16.61	51	15.60
Valor médio	6.51±0.98		6.50±0.96		6.53±1.04		6.50±0.97		6.49±1.02	
<b>Densidade</b>										
< 1008	429	24.58	320	25.58	109	22.06	285	23.15	69	21.30
1008-1012	350	20.06	242	19.34	108	21.86	264	21.45	51	15.74
>1012	966	55.36	689	55.08	277	56.07	682	55.40	204	62.96
Valor médio	1016±9.82		1016±10.26		1015±8.61		1017±10.25		1018±9.72	

(<sup>1</sup>) Os valores estão expressos em miligrama de hemoglobina por decilitro de urina.

Tabela 10 - Distribuição, segundo o grau de incidência e o tipo de cristal encontrado, de amostras de urina de porcas gestantes da região Sul do Brasil.

GRAU DE INCIDÊNCIA	TIPO DE CRISTAIS									
	FAM		FA		UA		OC		SC	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Negativa	1249	74,0	1608	95,3	1315	77,9	1321	78,3	1663	98,6
Leve	174	10,3	09	0,5	124	7,4	141	8,4	08	0,5
Moderado	163	9,7	24	1,4	143	8,5	146	8,7	10	0,6
Severo	101	6,0	46	2,7	105	6,2	79	4,7	06	0,4
Total	1687	100	1687	100	1687	100	1697	100	1687	100

NOTAS: FAM - fosfato amoníaco magnésiano

FA - fosfato amorfo

UA - urato amorfo

OC - oxalato de cálcio

SC - Sulfato de cálcio

Tabela 11 - Distribuição, segundo a densidade versus a cor da urina, de amostras de urina de porcas gestantes da região Sul do Brasil.

COR	DENSIDADE			Total
	< 1008	1008 - 1012	>1012	
Incolor	61	03	0	64
Amarelo claro	351	313	339	1003
Amarelo escuro	17	34	627	678
Total	429	350	966	1745

Tabela 12 - Distribuição, segundo a presença de turbidez versus a presença de cristais, de amostras de urina de porcas gestantes da região Sul do Brasil.

CRISTAIS	TURBIDEZ		Total
	Negativa	Positiva	
Ausentes	211	521	732
Presentes	34	857	891
Total	245	1378	1623

Tabela 13 - Distribuição, segundo a presença de sangue versus a presença de nitrito, de amostras de urina de porcas gestantes da região Sul do Brasil.

SANGUE	NITRITO		Total
	Negativo	Positivo	
Negativo	1251	450	1701
Positivo	15	29	44
Total	1266	479	1745

Tabela 14 - Distribuição, segundo a presença de sangue versus a presença de proteína, de amostras de urina de porcas gestantes da região Sul do Brasil.

SANGUE	CONCENTRAÇÃO DE PROTEÍNA NA URINA				Total
	0	30 mg/dl	100 mg/dl	≥500 mg/dl	
Negativo	1219	409	61	11	1700
Positivo	11	20	05	08	44
Total	1230	429	66	19	1744

Tabela 15 - Distribuição, segundo o pH versus a concentração de proteína, de amostras de urina de porcas gestantes da região Sul do Brasil.

pH	CONCENTRAÇÃO DE PROTEÍNA NA URINA				Total
	negativo	30 mg/dl	100 mg/dl	≥500 mg/dl	
<6,1	602	229	33	06	870
6,1 - 7,3	441	130	20	02	593
>7,3	187	70	13	11	281
Total	1230	429	66	19	1744

Tabela 16 - Distribuição, segundo a presença de cristais versus densidade, de amostras de urina de porcas gestantes da região Sul do Brasil.

CRISTAIS	DENSIDADE DA URINA			Total
	< 1008	1008 - 1012	>1012	
Ausentes	270	173	289	732
Presentes	82	161	648	891
Total	352	334	937	1623

Tabela 17 - Distribuição, segundo a presença de cristais versus pH, de amostras de urina de porcas gestantes da região Sul do Brasil.

Cristais	pH DA URINA			Total
	< 6,1	6,1 - 7,3	> 7,3	
Ausentes	405	237	90	732
Presentes	401	320	170	891
Total	806	334	260	1623

Tabela 18 - Valores de qui-quadrado resultantes do cruzamento entre variáveis estudadas através de urinálise em 1.745 porcas gestantes da região Sul do Brasil.

	Infecção urinária	Cor	Turbidez	Odor	Nitrito	Sangue	Proteína	PH	Densidade	Cristais
Cor	0,002									
Aspecto	0,000	0,000								
Odor	0,000	0,000	0,000							
Nitrito	0,000	0,001	0,000	0,000						
Sangue	0,000	0,904	0,072	0,000	0,000					
Proteína	0,000	0,000	0,000	0,000	0,003	0,000				
PH	0,182	0,000	0,242	0,096	0,308	0,001	0,000			
Densidade	0,227	0,000	0,000	0,000	0,406	0,069	0,000	0,000		
Cristais	0,476	0,000	0,000	0,119	0,359	0,084	0,000	0,000	0,000	
<i>A. suis</i>	0,001	0,186	0,768	0,924	0,001	0,001	0,058	0,886	0,029	0,234

NOTAS: Valores menores ou iguais a 0,05 indicam a presença de correlação entre as variáveis cruzadas.



## 5 DISCUSSÃO

Nas granjas que apresentavam problemas reprodutivos, 29,54% das porcas examinadas tinham infecção urinária. Resultados semelhantes foram relatados por outros autores como BERNER (1978); MADEC e DAVID (1984); PERESTRELO e PERESTRELO (1988) e SOBESTIANSKY et al. (1995) que realizaram estudos similares na Alemanha, França, Portugal e no Brasil, respectivamente. Valores de prevalência de infecção urinária maiores que 26% indicam a existência de problemas crônicos e graves na granja, onde espera-se encontrar altas freqüências de porcas com corrimentos vulvares e com problemas no puerpério e altas taxas de retorno ao cio e de morte súbita de porcas (SOBESTIANSKY e DALLA COSTA, 1995b). Os mesmos problemas relacionados por estes autores estavam presentes nas granjas envolvidas neste estudo.

Demonstrou-se claramente a habilidade do *A. suis* em sobreviver no trato urinário das porcas. Das 1585 porcas examinadas, 20,63% albergavam a bactéria em seus tratos urinários, o que assemelha-se ao descrito por DEE et al. (1993) que encontrou uma prevalência de *A. suis* de 26%; e é maior do que o encontrado por WENDT e VESPER (1992), SOBESTIANSKY e DALLA COSTA (1995a), VAZ et al. (1995) que registraram taxas de prevalência de 11.4, 12.0 e 17.0% respectivamente.

As granjas que mantinham as porcas ao ar livre (SISCAL) apresentaram taxas de prevalência de infecção urinária e de *A. suis* significativamente menores do que as observadas nas granjas que as mantinham confinadas (SISCON). Deve-se ressaltar que as sete granjas que adotavam o SISCAL não apresentavam problemas reprodutivos e tampouco muitos fatores reconhecidos como predisponentes para infecção urinária. Em uma destas granjas todas as porcas eram negativas para infecção urinária e em três delas todas as porcas eram negativas para *A. suis*. Esses resultados comprovam as vantagens desse sistema de criação na prevenção de infecção urinária e são corroborados pelos achados de SOBESTIANSKY e DALLA COSTA (1995a) que, examinando 7 granjas que adotavam o SISCAL, encontraram porcas portadoras de *A. suis* em apenas duas delas.

Observou-se também uma baixa associação entre a ocorrência de infecção urinária e a presença de *A. suis*, demonstrando a independência entre as duas variáveis. Das 1585 porcas examinadas, apenas 3,60% eram portadoras de *A. suis* e de infecção urinária simultaneamente. Resultado semelhante foi obtido por VESPER, (1991), que encontrou uma presença simultânea de infecção urinária e de *A. suis* em 4,6% das 637 amostras de urina de porcas provenientes de 14 granjas escolhidas ao acaso.

Observou-se correlação negativa entre a ocorrência de infecção urinária e a presença de *A. suis* na urina. Em outras palavras, as porcas que apresentaram infecção urinária tinham menor prevalência de *A. suis* (13,67%) do que as que não a apresentaram (23,12%). Da mesma forma, as porcas portadoras de *A. suis*, tinham menor prevalência de infecção urinária (17,43%) do que as não portadoras. Assim, as maiores percentagens de porcas portadoras de infecção urinária não foram observadas nas mesmas granjas que apresentavam alta prevalência de *A. suis*, e vice versa. No entanto, não existe subsídio na literatura para explicar a observação de uma correlação negativa entre infecção urinária e *A. suis*. Alguns autores encontraram maior prevalência de *A. suis* em porcas provenientes de granjas com problema de infecção urinária (WENDT e VESPER, 1992). Da mesma maneira, WENDT (1992) examinou 943 porcas e encontrou 108 positivas para *A. suis*, sendo que 55% destas tinham cistite, uma percentagem bem superior à encontrada no presente estudo, que foi de 17,43%. De acordo com este autor, as condições para a aderência do *A. suis* na mucosa da bexiga são melhores caso tenha ocorrido uma lesão prévia provocada por bactérias pertencentes à flora fecal, deste modo, expondo camadas teciduais diferentes que possam possuir receptores para o *A. suis*. Analisando-se desta maneira, torna-se compreensível o fato de que as porcas portadoras de *A. suis* não terem sido mais predispostas à infecção urinária. Uma hipótese que poderia explicar a correlação negativa observada, seria a de que possa existir competição entre a flora de origem fecal e o *A. suis*. A interação positiva entre as duas floras bacterianas passa a ocorrer a partir do momento em que a primeira provoca uma lesão inicial na mucosa urinária, o que permite a adesão do *A. suis*. No entanto, deve-se considerar que a presença de *A. suis* no

sedimento urinário pode significar que a porca é apenas portadora, não significando necessariamente que a bactéria esteja aderida à mucosa e provocando infecção urinária.

A participação do *A. suis* na patogênese da infecção pode ser demonstrada pela pesquisa de sangue na urina, pois a hematúria é um dos sinais clínicos mais importantes quando as infecções urinárias são provocadas por aquela bactéria (JONES, 1992; SOBESTIANSKY e WENDT, 1993). Comprovando as afirmações desses autores, no presente estudo demonstrou-se que, das 327 porcas portadoras de *A. suis*, apenas 32 (7,34%) apresentaram hematúria mas, das 32 porcas que apresentaram hematúria, 75% eram portadoras de *A. suis*. Estes resultados reforçam a hipótese de que porcas podem ser portadoras sadias de *A. suis* e de que, quando as porcas apresentam hematúria, a possibilidade desta bactéria estar participando da patogênese da infecção urinária é muito grande.

Cabe ressaltar que, das 1585 porcas examinadas, apenas 3,60% delas foram positivas para infecção urinária e para *A. suis* simultaneamente e que apenas 2,02% apresentaram hematúria. Este fato demonstrou que, embora o *A. suis* seja uma bactéria freqüentemente isolada do aparelho urinário de porcas, a freqüência de sua participação na patogênese das infecções urinárias nesses animais é muito pequena.

Houve também correlação positiva entre as presenças de sangue e de nitrito na urina. Como os casos que apresentaram hematúria estavam freqüentemente associados à presença de *A. suis*, e como esta bactéria não transforma nitrato em nitrito, conclui-se que as infecções provocadas por ela geralmente estavam acompanhadas de flora bacteriana capaz de reduzir o nitrato em nitrito. Essa conclusão encontra respaldo nas informações de WENDT (1992), de que as infecções urinárias provocadas por *A. suis* raramente são puras, sendo na maioria dos casos associadas com uma flora mista.

As constatações obtidas no presente estudo fazem-nos concordar com SOBESTIANSKY e WENDT (1993) de que o controle das infecções urinárias provocadas pelo *A. suis* deve ser realizado através da redução dos fatores

predisponentes para as infecções urinárias causadas pela flora fecal pois, evitando-se a lesão primária na bexiga, não ocorreria a adesão do *A. suis*.

A cor predominante da urina foi a amarelo claro, presente em 57,48% das amostras. Observou-se também que, das porcas portadoras de infecção urinária, 62,55% apresentaram urina amarelo claro, e apenas 35,83% apresentaram urina amarelo escuro, contrariando as observações de SOBESTIANSKY e WENDT (1993) de que, nos casos de infecção urinária, a urina das porcas tende a apresentar uma coloração amarelo escuro. Com exceção das variáveis presença de *A. suis* e hematúria, a cor da urina apresentou correlação com todas as outras oito variáveis analisadas neste estudo. Deste modo, demonstrou-se que a cor da urina pode ser influenciada por uma série de fatores e, por isso, não pode ser utilizada como parâmetro isolado para se estimar a presença de infecção urinária em porcas.

Em relação à turbidez, 83,15% das amostras de urina foram classificadas como turvas, sendo que para as positivas para infecção urinária, esta percentagem atingiu 90,28%. Deve-se considerar que a urina de qualquer espécie animal pode turvar-se por precipitação dos sais nela eventualmente presentes ao ser deixada em repouso por certo tempo, principalmente quando as amostras são mantidas na geladeira ou se a temperatura ambiente estiver muito baixa (KANTEK GARCIA-NAVARRO, 1996). Comprovando esta possibilidade, observou-se que das 891 amostras de urina que apresentaram cristais, 96,18% delas foram classificadas como turvas, e destas, 62,19% apresentavam cristais. Neste trabalho, a classificação das amostras foi feita aproximadamente 30 minutos após a retirada das mesmas das caixas isotérmicas com gelo. Tendo em vista que a temperatura ambiente geralmente encontrava-se abaixo dos 20 °C, pode-se concluir que o grande número de amostras classificadas como turvas tenha sido devido a precipitação dos cristais nelas presentes.

Os tipos de cristais encontrados e a sua incidência foram semelhantes ao relatado por outros autores como MADEC (1983) e PERESTRELO e PERESTRELO (1988). Da mesma maneira que no presente estudo, esses últimos autores também observaram maior frequência de cristais nas urinas alcalinas. Nas urinas alcalinas ocorre aumento da precipitação de cristais de, particularmente, fosfato amoníaco-

magnesianos, que irritam a mucosa do trato urinário e criam um sítio para crescimento bacteriano (DEE, 1992). Contudo, neste estudo não se observou correlação entre as presenças de cristais e de infecção urinária, sendo muito próximos os valores de prevalência de infecção urinária nas porcas com cristalúria (27,50%) e a nas porcas sem cristalúria (29,10%).

O exame do odor da urina, embora seja uma prova bastante subjetiva, pode ser utilizado como indicativo da existência de infecção urinária, uma vez que 62,37% das porcas que apresentavam urina com odor amoniacal foram positivas para infecção urinária. O odor amoniacal aparece quando existem bactérias que transformam a uréia da urina em amônia (COLES, 1989). Embora o *A. suis* também seja uma bactéria que transforme a uréia em amônia (DEE, 1992; CARR e WALTON, 1990), não se verificou correlação entre o odor e a presença daquela bactéria na urina.

Demonstrou-se que 29,47% das porcas apresentavam proteinúria e que houve correlação entre esta variável e a presença de infecção urinária. Este resultado é semelhante ao encontrado por REIS et al. (1992) que examinaram 2.024 porcas provenientes de granjas do Estado de Minas Gerais e encontraram 22% delas com proteinúria. Aqueles autores encontraram também uma concordância de 76% entre a presença de proteinúria e bacteriúria a níveis de  $10^5$  bactérias/ml. Nos casos de infecção urinária, a proteinúria pode aparecer em consequência do aumento da permeabilidade glomerular presente nos casos de nefrites. Uma outra justificativa para a proteinúria seria a presença de exsudatos ou células resultantes do processo inflamatório ou de sangue (COLES, 1989; KANTEK GARCIA-NAVARRO, 1996). Neste sentido, observou-se correlação positiva entre hematúria e proteinúria, sendo que das 44 porcas que apresentaram hematúria, 75% apresentavam simultaneamente proteinúria.

O valor médio para o pH da urina, considerando juntas tanto as porcas normais quanto as portadoras de infecção urinária ou as que apresentavam *A. suis* em suas urinas, foi de  $6,51 \pm 9,82$ , sendo que 71,96% das porcas apresentaram valores entre 6,0 e 7,5. Estes valores estão de acordo com os citados na literatura (JONES, 1992; DEE, 1992). Considerando-se isoladamente as porcas normais e

com infecção urinária, os valores de pH foram de, respectivamente,  $6,50 \pm 0,96$  e  $6,53 \pm 1,04$ . Não se observou correlação entre a presença de infecção urinária e o pH da urina. Corroborando os resultados obtidos no presente estudo, CARR e WALTON (1992c), examinando 52 porcas com bacteriúria, encontraram valores médios de pH de 7,0. Contudo, é geralmente aceito que, nos casos de infecção urinária, espera-se encontrar urina alcalina, pois a flora bacteriana localizada nas vias urinárias transforma a uréia em amônia, provocando uma alcalinização da urina (COLES, 1989). De acordo com SOBESTIANSKY e WENDT (1993), nos casos de infecção urinária, o pH da urina varia entre 8,0 e 9,0 e, num trabalho feito por MADEC (1984), observou-se que as urinas com pH maior que 8,0 apresentavam percentagem maior para a presença de sangue e proteína do que as urinas com pH mais baixo. Outros autores consideram também que, quando o pH da urina é alcalino, as chances do animal desenvolver infecção urinária é maior (SOBESTIANSKY et al., 1992a). Contudo, deve-se ressaltar que a maioria das infecções urinárias é provocada pela *E. coli* (BERNER, 1980; MADEC e DAVIS 1983; CARR e WALTON, 1992) e que, na maioria da vezes, estas infecções são puras (BERNER, 1978). Tendo em vista que a *E. coli* não produz urease e, conseqüentemente, não transforma a uréia em amônia (QUINN et al., 1994), é possível que não ocorra alcalinização da urina em infecções produzidas por esta bactéria. A presença eventual de amônia nas amostras positivas para infecção urinária contribuiu seguramente para a avaliação das mesmas quanto ao odor. Esta prova, apesar de válida, é mais sujeita a erros devido sua subjetividade do que a mensuração do pH através de tiras reagentes.

Por outro lado, apesar do *A. suis* produzir urease e, assim, aumentar a alcalinidade da urina pela transformação da uréia em amônia (DEE, 1992; CARR e WALTON, 1990), tampouco foi possível demonstrar correlação positiva entre os valores de pH e a presença daquela bactéria nas amostras examinadas. Enquanto em casos comprovados de infecção pelo *A. suis*, o pH da urina pode chegar a 8,5 (DEE, 1991), não existem referências na literatura especializada quanto aos valores de pH da urina para porcas portadoras sadias de *A. suis*.

Não se observou correlação entre a densidade da urina e infecção urinária. A densidade média da urina das porcas portadoras de infecção urinária não diferiu daquela das não portadoras. Evidentemente existe correlação entre ingestão diária de água e a densidade da urina da primeira micção matinal. Assim, quando a ingestão de água é suficiente, insuficiente ou se encontra em um limite crítico, a densidade da urina é menor que 1008, maior que 1012 e entre 1008 e 1012 respectivamente (SOBESTIANSKY et al., 1992a). Levando-se em consideração esta relação, poder-se-ia concluir que das porcas incluídas neste trabalho, apenas 24,58% apresentavam ingestão suficiente de água. Contudo, JOURQUIN et al. (1992) encontrou densidade urinária de 1015 para porcas com ingestão diária de água acima de 15 litros por dia, a quantidade de água mínima recomendada para gestantes (MADEC, 1984). Assim, os valores maiores que 1012 observados no presente trabalho podem ser considerados como esperados e dentro da normalidade.

## 6 CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos no presente estudo, pode-se concluir que:

- A prevalência de infecção urinária em porcas gestantes mantidas em confinamento em granjas que apresentam problemas reprodutivos situa-se em níveis considerados como graves. Por outro lado, quando as porcas são mantidas ao ar livre, a prevalência é significativamente menor.
- A bactéria *A. suis* pode sobreviver no trato urinário de porcas gestantes saudáveis, sem com isso predispô-las à infecção urinária.
- Existe correlação negativa entre a ocorrência de infecção urinária e a presença de *A. suis* no trato urinário de porcas gestantes. Isto se deve a uma possível competição entre a flora bacteriana, geralmente de origem fecal, e o *A. suis*. É possível, portanto, que esta bactéria exerça um efeito protetor das vias urinárias das porcas contra a colonização por bactérias capazes de desencadear a infecção.
- Existe correlação altamente significativa entre a ocorrência de hematúria e a presença de *A. suis* na urina de porcas gestantes. Assim, a hematúria pode ser considerada um indicativo confiável do envolvimento dessa bactéria nos casos de infecção urinária em porcas.
- A cor predominante da urina de porcas gestantes é a amarelo claro, mesmo naqueles casos que apresentam infecção urinária. Deste modo, a cor da urina não deve ser considerada como um parâmetro indicador da presença ou não de infecção urinária em porcas.



- A turbidez na urina de porcas é um achado freqüente e que, na grande maioria dos casos, deve-se à precipitação de cristais na amostra e não à presença de infecção ou de *A. suis*. Considera-se, portanto, tanto a turbidez da urina quanto a cristalúria como parâmetros inadequados para avaliar a presença de infecção urinária em porcas.
- A densidade normal da urina de porcas é de 1016, não existindo correlação entre ela e a presença de infecção urinária ou de *A. suis*.
- O pH normal da urina de porcas é de 6,5, valor que é encontrado tanto em porcas normais quanto nas portadoras de infecção urinária ou de *A. suis*.
- As infecções urinárias seriam melhor classificadas em **primárias** e **secundárias**. Enquanto a primeira refere-se à infecção provocada apenas por uma flora bacteriana mista, geralmente de origem fecal, a segunda refere-se a complicação daquela pelo *A. suis*.

## 7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 AKKERMANS, J.P.W.M.; POMPER, W. The significance of a bacteriuria reference to disturbances in fertility. In: INTERNATIONAL PIG VETERINARY SOCIETY CONGRESS (6 : 1980 : Copenhagen). **Proceedings...** Copenhagen : IPVS, 1980. pg.44
- 2 ALMOND, G. W.; STEVENS, J. B. Urinalysis techniques for swine practitioners. **Compendium on Continuing Education**, Trenton, v. 17, n. 1, p. 121-129, Jan. 1995.
- 3 BARA, M. R.; Mc GOWAN, M. R.; BOYLE, D. O.; CAMERON, R. D. A. A study of the microbial flora of the anterior vagina of normal sows during different stages of the reproductive cycle. In: INTERNATIONAL PIG VETERINARY SOCIETY CONGRESS (12 : 1992 : The Hague). **Proceedings...** The Hague : IPVS, 1992. p. 449.
- 4 BERNER, H. Die Bedeutung chronischer Erkrankungen der Harnwege bei der Entstehung von Puerperalstörungen und Mastitiden der Muttersau. **Deutsche Tierärztliche Wochenschrift**, v.78, p.233-256, 1971.
- 5 BERNER, H. **Die Harnwegsinfektionen beim Schwein**. München, 1978. Habilitationsschrift - Tierärztliche Universität.
6. BERNER, H. The effect of chronic urinary tract infection in the sow on renal function. In: INTERNATIONAL PIG VETERINARY SOCIETY CONGRESS (6 : 1980 : Copenhagen ). **Proceedings...** Copenhagen : IPVS, 1980. p 137
- 7 BERNER, H. Erregerwechsel als Ursache von Misserfolgen bei der Therapie bakterielle Krankheiten der Urogenitalorgane des Schweines. **Deutsche Tierärztliche Wochenschrift**, v.97, n.1, p.20-24, 1990.
- 8 BERNER, H.; JÖCHLE, W. The role of urogenital infections on infertility and sterility in sows. In: INTERNATIONAL PIG VETERINARY SOCIETY CONGRESS (10 : 1988 : Rio de Janeiro). **Proceedings...** Rio de Janeiro : IPVS, 1988. p. 306.
9. BOLLWAHN, H.; VOPELIUS-FELDT, A. V. ARNHOFER, G. The clinical value of bacteriuria in sows. In: INTERNATIONAL PIG VETERINARY SOCIETY CONGRESS (8 : 1984 : Ghent.). **Proceedings...** Ghent : IPVS, 1984. p. 84.
- 10 BREITENFELNER, G. Aufgewertete bakteriologische Hamdiagnostik. **Wiener Medizinischer Wochenschrift**, v.7, p.100-103, 1972.

- 11 BRITO, B. G. et al. Fatores de virulência de amostras de *Escherichia coli* isoladas de suínos com bacteriúria. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE VETERINÁRIOS ESPECIALISTAS EM SUÍNOS (7 : 1995 : Blumenau). **Anais...** Blumenau : ABRAVES, 1995. p. 122.
  
- 12 CARR, J.; WALTON, J. R. Investigations of the pathogenic properties of *Eubacterium* (*Corynebacterium*) *suis*. In: INTERNATIONAL PIG VETERINARY SOCIETY CONGRESS (11 : 1990 : Lausanne). **Proceedings...** Lausanne : IPVS, 1990. p. 178.
  
- 13 CARR, J; WALTON, J. R. The microflora of the porcine urinary tract in cases of cystitis and pyelonephritis. In: INTERNATIONAL PIG VETERINARY SOCIETY CONGRESS (12 : 1992 : The Hague). **Proceedings...** IPVS, 1992a. p. 347.
  
- 14 CARR, J; WALTON, J. R. W. The characterization of *Escherichia coli* isolates from the porcine urogenital tract. In: INTERNATIONAL PIG VETERINARY SOCIETY CONGRESS (12 : 1992 : The Hague). **Proceedings...** The Hague : IPVS, 1992b. p. 262.
  
- 15 CARR, J.; WALTON, J. R. Characteristics of plasma and urine from normal adult swine and changes found in sows with either asymptomatic bacteriuria or cystitis and pyelonephritis. In: INTERNATIONAL PIG VETERINARY SOCIETY CONGRESS (12 : 1992 : The Hague). **Proceedings...** The Hague : IPVS, 1992c. p. 263.
  
- 16 CARR, J.; WALTON, J. R.; DONE, S. H. Observations on the intra-vesicular portion of the ureter from healthy pigs and those with urinary tract disease. In: INTERNATIONAL PIG VETERINARY SOCIETY CONGRESS (11 : 1990 : Lausanne). **Proceedings...** Lausanne : IPVS, 1990. p. 286
  
- 17 COLES, E. H. Pruebas de funcionamiento renal. In: \_\_\_\_\_. **Diagnóstico y patología en veterinária**. 4 ed. México : Interamericana, 1989. p. 175-206.
  
- 18 DEE, S. A. Diagnosing and controlling urinary tract infections caused by *Eubacterium suis* in swine. **Veterinary Medicine**, London, v. 86, n.2, p. 231-238, Feb.1991.
  
- 19 DEE, S. A. Porcine Urogenital Disease. **Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice**, Morris, v. 8, n. 3, p. 641-660, Nov. 1992.
  
- 20 DEE, S. A.; CARLSON, A. R.; COREY, M. M. New observations on the epidemiology of *Eubacterium suis*. **Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice**, Morris, v. 15, n. 2, p. 345-348, Feb. 1993.

- 21 FINCO, D. R. Kidney Function. In: KANEKO, J. J. **Clinical biochemistry of domestic animals**. 4 ed. San Diego : Academic Press, 1989. p. 496-542.
- 22 JONES, J. E. T. Urinary system. In: LEMAN, A. D.; STRAW, B. E.; MENGELING, W. L. et al. **Diseases of swine**. 7. ed. London : Wolfe, 1992. p.217-222.
- 23 JOURQUIN, J.; SEYNAEVE, M.; DE WILDE, R. O. The influence of the spontaneous water intake on the urine composition and urological parameters in gestating and lactating gilts and sows. In: INTERNATIONAL PIG VETERINARY SOCIETY CONGRESS (12 : 1992 : The Hague). **Proceedings...** The Hague : IPVS, 1992. p. 605.
- 24 KANTEK GARCIA-NAVARRO, C. E. **Manual de urinálise**. São Paulo : Varela, 1996.
- 25 LANGFELDT, N.; WENDT, M.; AMTSBERG, G. Vergleichende Untersuchungen zum Nachweis von *Corynebacterium suis*-Infektionen beim Schwein mit Hilfe der indirekten Immunofluoreszenz und der Kultur. **Berliner Münchner Tierärztliche Wochenschrift**, v.103, p.273-276. 1990.
- 26 LARSEN, J. L.; HOGH, P.; HOVIND-HOUGEN, K. Studies on the properties of *Corynebacterium suis*. In: INTERNATIONAL PIG VETERINARY SOCIETY CONGRESS (8 : 1984 : Ghent.). **Proceedings...** Ghent : IPVS, 1984. p. 153.
- 27 LASTRA, A.; PIJOAN, C.; LEMAN, A.; RAMIREZ, R. First isolation of *Corynebacterium suis* in Mexico and The United States. In: INTERNATIONAL PIG VETERINARY SOCIETY CONGRESS (7 : 1982 : Mexico). **Proceedings...** Mexico : IPVS , 1982. p. 201.
- 28 MADEC, F. Analyse des causes de mortalité des truies en cours de période d'élevage. **Recueil de Médecine Vétérinaire**. Maisons-Alfort, v. 160, n. 4, p. 329-335, Avr, 1984a.
- 29 MADEC, F. Urinary disorders in intensive pig herds. **Pig News and Information**, v. 5, n. 2, p. 89-93, 1984b.
- 30 MADEC, F.; DAVID, F. Les troubles urinaires des troupeaux de truies: diagnostic, incidence et circonstances d'apparition. **Journées de Recherche Porcine en France**, França, n. 15, p. 431-446, 1983.
- 31 MADEC, F.; DAVID, F. Urinary problems in sow herds. In: INTERNATIONAL PIG VETERINARY SOCIETY CONGRESS (8 : 1984 : Ghent.). **Proceedings...** Ghent : IPVS, 1984. p. 148.
- 32 OBLING, H. **Harnwegsinfektion und Harnbefunde bei Kindern**. Stuttgart, Georg Thiem Verlag, 1969.

- 33 OLIVEIRA, S. J. Infecções do trato urinário em suínos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE VETERINÁRIOS ESPECIALISTAS EM SUÍNOS (3. : 1987 : Gramado) **Anais...** Gramado : ABRATES, 1987. p. 36-41.
- 34 OLIVEIRA, S. J.; BARCELLOS, D. E. S. N.; BOROWSKI, S. M. Urinary tract infections in two pig breeding herds, with emphasis on the presence of *Corynebacterium suis*. In: INTERNATIONAL PIG VETERINARY SOCIETY CONGRESS (10 : 1988 : Rio de Janeiro). **Proceedings...** Rio de Janeiro : IPVS, 1988. p. 304.
- 35 PERESTRELO, R.; PERESTRELO, H. Transtornos urinarios en las explotaciones intensivas de cerdos en Portugal. **Anaporc**, v. 68, p. 62-71, 1988.
- 36 PERESTRELO, R.; SOBESTIANSKY, J.; PERESTRELO, H.; WENDT, M.; FERREIRA, C. Primeiro diagnóstico de *Eubacterium suis* em Portugal. Estudo da prevalência em machos da espécie suína. **Revista portuguesa de Ciência Veterinária**, Lisboa, v.88, n.505, 1993. p. 43-44.
- 37 PETERSEN, B. **Hamuntersuchungen bei Sauen. Ein Beitrag zur vorsorge von puerperalen Infektionen und Fruchtbarkeits storungen.** Bonn, 1980. Dissertation - Lanawirtschaftliche Fakultat.
- 38 QUINN, P. J.; CARTER, M. E.; MARKEY, B. K.; CARTER, G. R. **Clinical Veterinary Microbiology.** London : Wolfe, 1994. P. 209-236
- 39 REIS, R.; NAKAJIMA, M.; NASCIMENTO, E. F. et al. Infecções urinárias em porcas. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 44, n. 5. p. 363-376, 1992.
- 40 SESTI, L. A. C. O Brasil frente à problemas sanitários internacionais: os casos da peste suína clássica, da doença de Aujeszky e da síndrome reprodutiva e respiratória de suínos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE VETERINÁRIOS ESPECIALISTAS EM SUÍNOS (7 : 1995 : Blumenau). **Anais...**Blumenau : ABRATES, 1995. p. 3 - 5.
- 41 SHAW, D. H. Lower urinary tract infections: how they arise and how the body combats them. **Veterinary Medicine**, Lenexa, v. 85, n. 4, p. 344-349, Apr. 1990.
- 42 SMITH, W. J. Cystitis in sows. **Pig News and Information**, v. 4, n. 3, p. 279-281, 1983.
- 43 SOBESTIANSKY, J.; BARCELLOS, D.; MORES, N.; OLIVEIRA, S. J.; CARVALHO, L. F. **Patologia e Clínica Suína.** 1 ed. [S.l. : s.n.], 1993.

- 44 SOBESTIANSKY, J.; MORES, N.; PERESTRELO, R. et al. Infecções urinárias na fêmea suína. **Circular Técnica**. EMBRAPA-CNPSA, Concórdia, n. 11, p. 7-49, 1992a.
- 45 SOBESTIANSKY, J.; WENDT, M.; MORES, N. Studies on the prevalence of *Eubacterium suis* in boars on farms in Concórdia/Brazil. In: INTERNATIONAL PIG VETERINARY SOCIETY CONGRESS (12 : 1992 : The Hague) **Proceedings...** The Hague : IPVS, 1992b. p. 348.
- 46 SOBESTIANSKY, J.; WENDT, J. Infecções urinárias na fêmea suína: epidemiologia, sintomatologia, diagnóstico e controle. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE VETERINÁRIOS ESPECIALISTAS EM SUÍNOS, (6 : 1993 : Goiânia). **Anais...** Goiânia : ABRAVES, 1993. P. 51-63.
- 47 SOBESTIANSKY, J.; DALLA COSTA, O. A. Infecção urinária na fêmea em produção: resultados preliminares de estudo de prevalência de *Eubacterium suis*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE VETERINÁRIOS ESPECIALISTAS EM SUÍNOS (7 : 1995 : Blumenau). **Anais...** Blumenau : ABRAVES, 1995a. p. 118.
- 48 SOBESTIANSKY, J.; DALLA COSTA, O. A. Infecção urinária na fêmea em produção: sugestão para interpretação de resultados de taxa de prevalência. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE VETERINÁRIOS ESPECIALISTAS EM SUÍNOS (7 : 1995 : Blumenau). **Anais...** Blumenau : ABRAVES, 1995b. p. 121.
- 49 SOBESTIANSKY, J.; PERUZZO, B. F.; DALLA COSTA, O. A.; ALBERTON, G. Infecção urinária na fêmea em produção: ocorrência em granjas com queda da eficiência reprodutiva. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE VETERINÁRIOS ESPECIALISTAS EM SUÍNOS (7 : 1995 : Blumenau). **Anais...** Blumenau : ABRAVES, 1995. p. 68.
- 50 SOLTYS, M. A.; SPRATLING, F. R. Infections cystitis and Pyelonephritis of pigs: a preliminary communication. **Veterinary Record**, London, v. 69, p. 500-504, May 1957.
- 51 SONGER, J. G.; PRESCOTT, J. F. *Corynebacterium*. In: GYLES, C. L.; THOEN, C. O. **Pathogenesis of bacterial infections in animals**. 2. ed. Ames: Iowa State University Press, 1993. p. 63-64.
- 52 VAZ, E. K.; SOBESTIANSKY, J.; BRUM, S.; FRANKE, M. R. Prevalência de *Eubacterium suis* no Planalto Catarinense. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE VETERINÁRIOS ESPECIALISTAS EM SUÍNOS (7 : 1995 : Blumenau). **Anais...** Blumenau : ABRAVES, 1995. p. 119.

- 53 VESPER, C. **Untersuchungen zum Vorkommen von Harnwegsinfektionen in Zuchtsauenbeständen unter besonderer Berücksichtigung von *Eubacterium suis* infection.** Hannover, 1991. Dissertation - Tierärztliche Hochschule, Hannover.
- 54 VIEIRA, R. P.; SOBESTIANSKY, J.; VIEIRA, H. P.; WENDT, M.; FERREIRA, C. Prevalência de *Eubacterium suis* em machos da espécie suína de criações portuguesas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE VETERINÁRIOS ESPECIALISTAS EM SUÍNOS, (6 : 1993 : Goiânia). **Anais...** Goiânia : ABRATES, 1993. P. 112.
- 55 WENDT, M. **Untersuchungen zur Diagnostik und zur Charakterisierung von Harnwegsinfektionen der Sau unter besonderer Berücksichtigung von *Eubacterium suis*.** Hannover, 1992. Habilitationsschrift - Tierärztliche Hochschule.
- 56 WENDT, M.; VESPER, C. Occurrence of *Eubacterium suis* in breeding herds. In: INTERNATIONAL PIG VETERINARY SOCIETY CONGRESS (12.: 1992 : The Hague) **Proceedings...** The Hague : IPVS, 1992. p 349.
- 57 WENDT, M.; SOBESTIANSKY, J.; BOLLWAHN, W. Infecções urinárias em suínos: estudo sobre o tratamento de machos infectados por *Eubacterium suis*. **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias**, Lisboa, v. 88, n. 508, p. 182-185, out.-dez. 1993a.
- 58 WENDT, M.; SOBESTIANSKY, J.; AMTSBERG, G. Infecções urinárias em suínos: identificação de *Eubacterium suis* por Imunofluorescência directa. **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias**, Lisboa, v.88, n. 508, p. 176-180, out-dez,1993b.
- 59 WENTZ, I. **Untersuchungen des Harn- und Geschlechtsapparat bei Sauen nach Schnittentbindungen mit Berücksichtigung klinischer und bakteriologischer Aspekte.** Hannover, 1976. Dissertation - Tierärztliche Hochschule.